

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-268696

(43)Date of publication of application : 15.10.1993

---

(51)Int.Cl.

H04R 17/00

---

(21)Application number : 03-105700 (71)Applicant : HOECHST CERAM TEC  
AG

(22)Date of filing : 10.05.1991 (72)Inventor : BERTHOLD HEINRICH  
UHL THOMAS  
HANDSCHUH KURT  
WIESEND GEORG

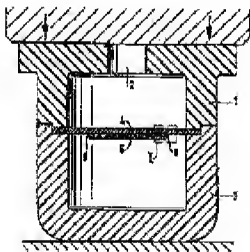
---

(30)Priority

Priority number : 90 4015253 Priority date : 12.05.1990 Priority country : DE

---

(54) PIEZOELECTRIC SOUND GENERATOR AND MANUFACTURE THEREOF



(57)Abstract:

PURPOSE: To mechanically stably manufacture a piezoelectric sound generator by applying a specific binder to between a carrier and a ceramic wafer, pressing it and curing it.

CONSTITUTION: The layer of a binder 6, not including a filler of which the power viscosity is  $800 \geq 18000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  is applied to between a carrier plate 4 and a ceramic wafer 5. Then, a package composed of the carrier plate 4, the binder layer 6 and the wafer 5 is pressed together with that, and they are cured by UV irradiation. At this time, the binder 6 is selected in mass quantity, and a bead part covering the edge of the wafer 5 under pressing is formed. Then, a housing is divided into an upper-half 1 and a lower-half part 3. The upper-half part 1 has an outlet opening 2 to emanate a sound generated by the wafer 5. Then, a metal wafer 4 with which the wafer 5 is combined is clamped between the upper part 1 and the lower part 3. Thus, a piezoelectric sound generator, which is mechanically stabilized and attachable inside the housing by a ultrasonic wave welding without loss, is manufactured.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the approach of manufacturing the sound generator which consists of the vacuum evaporation piezo-electricity ceramic wafer combined on the bigger metal KYARYA plate. The layer of the binder which does not contain the bulking agent whose dynamical viscosity is 800-18,000mPa.s is given between a KYARYA plate and a ceramic wafer.; KYARYA plate, The package (package) which consists of a binder course and a ceramic plate is pressed together. during a press, the amount of a binder chooses the edge of a ceramic wafer so much so that a wrap bead part may be formed -- having --; and a binder course -- after that -- the beginning -- a catalyst -- the approach thermally hardened by UV irradiation-like.

[Claim 2] The generator which it is the piezo-electric sound generator which consists of the circular vacuum evaporation piezo-electricity ceramic wafer combined with the binder on the bigger vacuum evaporation KYARYA plate, and joint layer thickness is [ a binder ] magnitude extent of the surface roughness of a vacuum evaporation ceramic and a KYARYA plate excluding a bulking agent, and is surrounded by the bead part of the binder with which the edge of a

ceramic wafer was hardened.

[Claim 3] The hardened binder is hardening methacrylic resin (methacrylate resin) and the sound generator according to claim 1 which is especially hardening urethane methacrylic resin (urethane methacrylate).

[Claim 4] It is the approach of installing a piezo-electric circular sound generator wafer into cylindrical piezo-electricity generator housing made from plastics. It is sound generator housing with which it consists of two half-parts, and has the edge (edge) where the each is circular. It has a crevice for accepting the circular edge of a half-part. the circular edge of the one half-part -- a sound generator wafer -- and (it had set-off) -- others -- The sound generator wafer manufactured by claim 2 is inserted in the hollow of one half-part of the housing. The approach by which other half-parts are laid so that that housing may be closed and a sound generator wafer may be clamped by both \*\*\*\*\* of housing, and both this \*\*\*\*\* is welded to each other by ultrasonic operation.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to installing it in the approach for manufacturing the ultrasonic welding-resistance piezo-electricity sound generator (an ultrasonic weld-resistant piezoelectric tone generator) and it which consist of the piezo-electric ceramic wafer (piezoelectric ceramic wafer) combined on the metal carrier plate (metal carrier plate), and piezo-electric sound generator housing.

[0002]

[Description of the Prior Art] Manufacturing a piezo-electric sound generator is already known by combining a piezo-electric ceramic plate on a metal plate.

[0003] In most applications, this type of piezo-electric sound generator is installed in housing, since the sound pressure level which can be attained is increased, or in order to attain a special resonance operation (resonance behavior).

[0004] Generally about this, it is performed with the help of the spring washer (spring washers) association and whether it carries out, or it clamps (clamp). A washer (washers) can be useful for contact to coincidence, and, in the case of this sound generator, does not generate mechanical load special in that case.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in installation of plastics housing, especially ultrasonic welding was rational, and it was proved that it is the manufacturing method which can set reliance. In this approach, melting of the two half-housing parts of plastics is carried out together on those contact surfaces. The heat which it takes is generated as frictional heat in the interface by the supersonic wave. The sound generator for being attached in the case of sound generator housing is clamped by coincidence in the process of the marginal (edge) smell lever of a near [ the contact surface of this two half-housing part ]. In this process, a sound generator is stimulated by coincidence with the vibrational energy given to that plastics, it resonates, and being exposed to a substantial load in this point is not avoided.

[0006] With the sound generator element manufactured with the conventional technique, ultrasonic welding produces a marginal ejection (edge eruptions) and

a crack (cracks) in about 2% of case, and makes a piezo-electric ceramic functional incompetent in this way.

[0007] Therefore, it is necessary to find out the manufacture approach which it is stabilized mechanically and can be manufactured so that a piezo-electric sound generator may be attached without 100% of loss into plastics housing by ultrasonic welding as a matter of fact.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This purpose is attained by this invention. That is, a binder layer without the bulking agent whose dynamical viscosity is 800-18,000mPa.s is given between a vacuum evaporation piezo-electricity ceramic wafer (metallized piezoceramic wafer) and a little big carrier plate. the package (package) which consists of a carrier plate, a binder, and a ceramic plate -- and it is pressed together and the amount of a binder is chosen as extent by which a wrap bead (bead) part is formed in the edge of a ceramic wafer during a press so much in that case. This binder course is hardened in [ at after that the beginning ] catalyst or thermally, and is hardened by the UV irradiation in the 2nd process. In the conventional technique, this binder is given by screen-stencil in an amount small in comparison, and is hardened at one process.

[0009] The piezo-electric ceramic wafer used is vapor-deposited in the both-sides side (metallized). That configuration is not important for this process. A possible example is the wafer of a rectangle, a triangle, or ten usual angles. A circular wafer is desirable. Those roughness (roughness) Ra is 0.5 to 2 micrometers. If the binder course used is the exactly same almost thickness as this, electric connection is between a metal carrier plate and metallic coating of a piezo-electric ceramic wafer. When a binder course is thicker, a piezo-electric ceramic wafer cannot achieve the function because of electric power supply lack.

[0010] As for the thickness of a piezo-electric layer, it is desirable that it is in the range of 100 to 300 micrometer. As for the thickness of a metaled KYARYA plate, it is desirable that it is between 50 to 400 micrometers. As for the diameter of a piezo-electric layer, it is desirable that it is ten to 40 mm, and, as for the diameter

of a metaled KYARYA plate, it is desirable that it is 12 to 50 mm. If the diameter of a circular metal plate is larger than the diameter of a circular piezo-electricity ceramic wafer in at least 2mm - 30 mm, it is advantageous.

[0011] It is desirable that the package which consists of a KYARYA plate, a binder course, and a ceramic plate is pressed together by the pressure of 3 - 6 bars (bar). The period pressed together is a half-second at least. Pressing together for a long time is not bad.

[0012] The binder, for example, the methacrylic resin, especially urethane methacrylic resin of a single component are suitable as a binder for binder courses which does not contain an important agent.

[0013] The binder used is hardened especially quickly in a narrow gap. Although a ceramic will adhere to a metal if it hardens at only 1 process (namely, thermally and in catalyst), a bead part is not hardened completely, therefore is still sticky. The fully hardened bead part which has a desiccation front face is obtained by additional processing by UV irradiation.

[0014] The piezo-electric sound generator by this invention is very stable mechanically. A ceramic particle does not change to the bottom of an operation of a supersonic wave a flake (flake) especially in a marginal field. Since two half-parts of sound generator housing which acts as a resonator are usually welded by the supersonic wave, they are advantageous. A problem arises partially (in about 2% of the case) with the marginal ejection on the ceramic wafer by the ultrasonic welding technique, and, thereby, the sound generator manufactured by the conventional technique becomes unstable. This is not generated in the piezo-electric sound generator by this invention.

[0015] It was shown that measured value does not have the disadvantageous profit on the sound of accompanying of the bead part of a binder. However, this has [ in / mechanically / the point of \*\*\*\*\* engineering ] a stabilization effect in a sound generator element.

[0016] This invention is explained more to a detail by the example.

[0017]

[Example] 0.02g of the urethane methacrylate binder which has the viscosity of about 1000 mPa(s) is given to the core of a brass circle (circle) with a diameter of 46mm. A suitable piezo-electric ceramic circle with a diameter of 25mm is arranged in [ now ] the said alignment, and it is pressed together by the punch (punch) and the pressure of 4.5 bars the metal circle and ceramic of whose are the diameter of 24mm. In this process, a binder is given to the gap of these two parts and a superfluous binder forms a bead part in the edge of a ceramic wafer. A binder is given so that it may not arrive at the front face (free surface) anything does not have a ceramic.

[0018] A sound generator passes through the combination hardening section which now consists of heat and the UV irradiation section. The binder in the gap of a metal circle and a ceramic wafer is hardened in about 80-degree C heating unit.

[0019] The UV irradiation section stiffens the bead part of a binder (wavelength of 300nm or less) on a front face (300 to 400 nm wavelength) also in the depth.

[0020] Thus, the manufactured sound generator is excellent with mechanical high stability, and functions even on very high sound pressure level, and has ultrasonic welding-resistance.

[0021] The piezo-electric sound generator by this invention is suitable for especially installing into piezo-electric tone-quality generator housing of thermoplastic synthetic material. The half-part of resonator housing of two plastics which has a edge circular for this purpose is used, respectively, and the circular edge of that one half-part accepts the circular edge of a tone-quality generator wafer and other half-parts, and has the hollow {it had set-off (setoff)} of a sake. The sound generator wafer manufactured by this invention is inserted into the hollow of one half-part of housing, and it is put on the one half-part so that the housing may be closed for other half-parts of housing. For this reason, a sound generator wafer is clamped between housing of two half-parts. Then, those half-parts are welded to the bottom of a little pressure perpendicular to a wafer by the short supersonic wave which carries out period actuation.



[0022] Association of the plastics by the supersonic wave is performed by friction (friction) in the contact surface on the part combined. This friction is performed by turning the vibrator which has about 20kHz vibration frequency perpendicularly to the front face of one part combined and which is called sonotrode (sonotrode).

[0023] Many examples of this bead part are shown in drawing 1 . Even if there are few side faces (7) of the cylindrical piezo-electricity ceramic wafer (5) combined with the metal wafer (4), it is made for the bead part of the hardened binder (6) to have two thirds covered. A bead part as shown in drawing 1 a and 1b is based on this invention. On the other hand, a bead [ as / in drawing 1 c with which 50% or less of the side face of a piezo-electric ceramic wafer is covered with the binder ] produces the result which is not reliable.

[0024] Drawing 2 shows arrangement of the half-part made from the plastics in the case of ultrasonic welding, and a piezo-electric wafer. The amount of [ of housing ] (1) upper part can have outlet opening for the sound behind generated by the piezo-electric ceramic (2). The metal wafer (4) with which the ceramic layer (5) was combined is clamped between the upper part part (1) of housing, and the lower part part (3).

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing that the bead part of the hardened binder has covered the side face of a piezo-electric ceramic wafer.

[Drawing 2] It is drawing showing what clamped what combined the piezo-electric ceramic wafer with the metal wafer with the binder between the upper part part of housing, and the lower part part.

[Description of Notations]

4: A metal wafer, 5:piezo-electricity ceramic wafer, 6:binder, 7 : the side face of a piezo-electric ceramic wafer

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

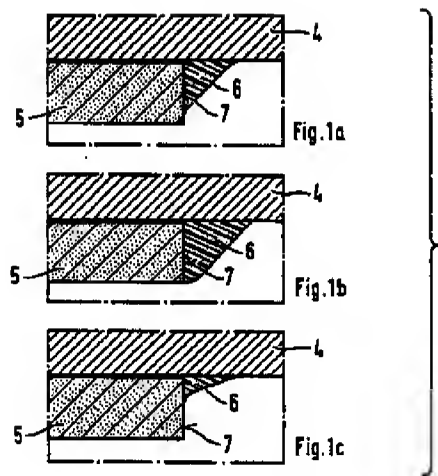
3.In the drawings, any words are not translated.

---

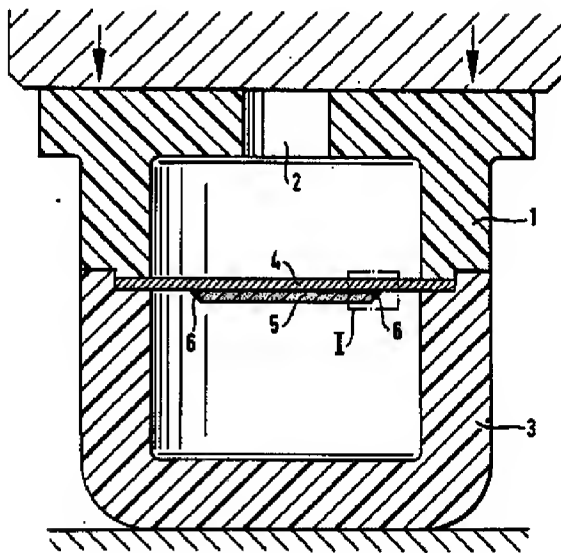
DRAWINGS

---

[Drawing 1]



[Drawing 2]



---

[Translation done.]

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 R 17/00

識別記号

庁内整理番号

7406-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-105700

(22) 出願日 平成3年(1991)5月10日

(31) 優先権主張番号 P 4 0 1 5 2 5 3 : 7

(32) 優先日 1990年5月12日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 391023563

ヘキスト・セラミック・アクチュエータ  
ルシャフトHOECHST CERAMTEC AK  
TIENGESELLSCHAFTドイツ連邦共和国デー-8672 ゼルプ, ヴ  
イルヘルムシュトラッセ 14

(72) 発明者 ハインリッヒ・ベルトルト

ドイツ連邦共和国デー-8520 エアランゲ  
ン, ヴァインシュトラッセ 13

(74) 代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外5名)

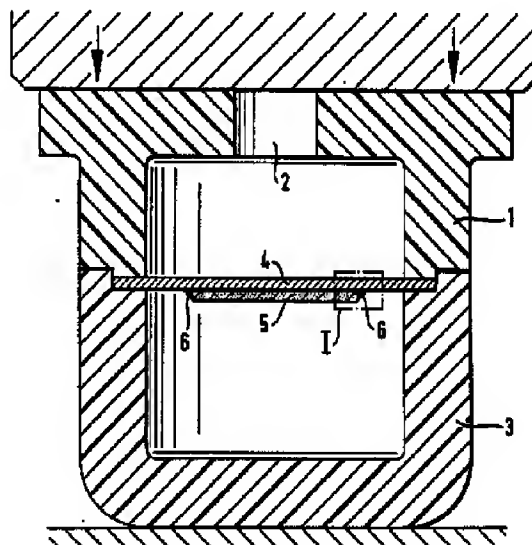
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧電音発生器及びそれを製造する方法

(57) 【要約】

【目的】 圧電音質発生器を製造すること。

【構成】 動力学粘度が800-18,000mPa・sである充填剤のない結合剤の層が、蒸着キャリアプレートと圧電セラミックウェファァーとの間に付与される。キャリアプレート、結合層及びセラミックプレートから成るパッケージは、一緒にプレスされる。その結合剤の量は、プレスの際にセラミックウェファァーの縁部を覆うブレード部分が形成されるように多量に選択される。その結合層は、その後、最初に触媒的に或いは熱的に、それからUV照射により硬化される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】より大きな金属キャリアプレート上に結合した蒸着圧電セラミックウェファースから成る音発生器を製造する方法であって、動力学的粘度が800-18,000mPa・sである充填剤を含まない結合剤の層がキャリアプレートとセラミックウェファースとの間に付与され；キャリアプレート、結合層及びセラミックプレートから成るパッケージ(package)が一緒にプレスされ、結合剤の量が、プレス中に、セラミックウェファースの縁部を覆うビード部分が形成されるように多量に選択され；そして結合層が、その後最初触媒的に或いは熱的に、それからUV照射によって硬化される方法。

【請求項2】より大きな蒸着キャリアプレート上に結合剤により結合された円形の蒸着圧電セラミックウェファースから成る圧電音発生器であって、結合剤が充填剤を含まず、結合層の厚さが蒸着セラミック及びキャリアプレートの表面荒さの大きさ程度であり、且つセラミックウェファースの縁部が硬化された結合剤のビード部分によって囲まれている発生器。

【請求項3】硬化された結合剤が硬化メタクリル樹脂(methacrylate resin)、特に硬化ウレタンメタクリル樹脂(urethane methacrylate)である、請求項1に記載の音発生器。

【請求項4】円形の圧電音発生器ウェファースをプラスチック製の円筒型圧電発生器ハウジング中に設置する方法であって、それが2個の半部分から成り、その各々が円形の縁部(edge)を有する音発生器ハウジングであり、その1つの半部分の円形の縁部が、音発生器ウェファース及び(セットオフを備えた)他の半部分の円形の縁部を受け入れるための凹部を有し、請求項2によって製造された音発生器ウェファースはそのハウジングの1つの半部分の凹所に挿入され、他の半部分を、そのハウジングが閉鎖されて音発生器ウェファースがハウジングの両半部分によってクランプされるように載置し、そしてこの両半部分が超音波作用によりお互いに溶接される方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、金属キャリアプレート(metal carrier plate)の上に結合された圧電セラミックウェファース(piezoelectric ceramic wafer)から成る超音波溶接-抵抗圧電音発生器(an ultrasonic weld-resistant piezoelectric tone generator)、それを製造するための方法、及び圧電音発生器ハウジング内にそれを設置することに関する。

## 【0002】

【従来の技術】圧電セラミックプレートを金属プレート

上に結合することにより圧電音発生器を製造することは既に知られている。

【0003】大抵の出願では、このタイプの圧電音発生器は、達成可能な音圧レベルを増加するために又は特別な共振作用(resonance behavior)を達成するために、ハウジングの中に設置されている。

【0004】これに関しては、スプリングワッシャー(spring washers)の助けにより結合又するか或いはクランプ(clamp)するかにより一般的に行われている。ワッシャー(washers)は、同時に接触のために役立つことができ、その際に特別な機械的負荷はこの音発生器の場合において発生しない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、超音波溶接は、プラスチックハウジングの取り付けの場合に特に合理的で信頼のおける製造法であることが証明されていた。この方法においては、プラスチックの2個の半ハウジング部分がそれらの接触面上で一緒に熔融される。それに要する熱は、超音波によるその界面での摩擦熱として発生する。音発生器ハウジングの場合においては、取り付けられるための音発生器は、この2個の半ハウジング部分の接触面の付近の縁(edge)においてこのプロセス中に同時にクランプされる。このプロセスにおいては、そのプラスチックに付与される振動エネルギーにより、音発生器が同時に刺激され共振し、この点において実質的な負荷にさらされることが避けられない。

【0006】従来技術で製造される音発生器エレメントでは、超音波溶接が、約2%の場合において、縁噴出物(edge eruptions)及びクラック(cracks)を生じさせ、かくして圧電セラミックを機能的無能化する。

【0007】そのために、圧電音発生器が、事実上100%の損失なしに超音波溶接によりプラスチックハウジング中に取り付けられるように、機械的に安定して製造されることが可能な製造方法を見い出すことが必要になった。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この目的は本発明により達成される。即ち、動力学的粘度が800-18,000mPa・sである充填剤のない結合剤層が、蒸着圧電セラミックウェファース(metallized piezoceramic wafer)と幾分大きなキャリアプレートとの間に付与される。キャリアプレート、結合剤及びセラミックプレートから成るパッケージ(package)は、それから一緒にプレスされ、その際に、結合剤の量は、プレス中にセラミックウェファースの縁部を覆うビード(bead)部分が形成される程度に多量に選択される。この結合層は、その後最初触媒的に或いは熱的に硬化され、それから第2工程でのUV照射により硬化される。従来技術では、この結合剤は、

比較的に少ない量においてスクリーン印刷により付与され、1工程で硬化される。

【0009】使用される圧電セラミックウェファースは、その両側面において蒸着 (metallized) される。その形状はこのプロセスにとっては重要なものではない。可能な例は長方形、三角形又は通常の10角のウェファースである。円形のウェファースが好ましい。それらの荒さ (roughness) Raは0.5-2 $\mu$ mである。もしも使用される結合層がほぼこれと丁度同じ厚さであれば、金属キャリアプレートと圧電セラミックウェファースの金属被覆との間に電気的な接続がある。もしも結合層がより厚い場合には、圧電セラミックウェファースは、電力供給欠如のためにその機能を果たすことができない。

【0010】圧電層の厚さは100-300 $\mu$ mの範囲にあるのが好ましい。金属のキャリアプレートの厚さは50-400 $\mu$ mの間であることが好ましい。圧電層の直径は10-40mmであるのが好ましく、金属のキャリアプレートの直径は12-50mmであるのが好ましい。円形金属プレートの直径は、円形圧電セラミックウェファースの直径よりも、少なくとも2mm-30mmにおいて大きいならば、有利である。

【0011】キャリアプレート、結合層及びセラミックプレートから成るパッケージが、3-6パール (bar) の圧力で一緒にプレスされるのが好ましい。一緒にプレスされる期間は少なくとも半秒である。長く一緒にプレスすることは悪いことではない。

【0012】単一成分の結合剤、例えばメタクリル樹脂、特にウレタンメタクリル樹脂は、重点剤を含まない結合層用の結合剤として好適である。

【0013】使用される結合剤は、狭い間隙で特に急速に硬化する。それがたった1工程で硬化するのであれば (即ち、熱的に、又触媒的に)、セラミックは金属に粘着するが、ビード部分は完全に硬化せず、そのために依然としてべとついている。乾燥表面を有する十分に硬化したビード部分は、UV照射による追加的な処理により得られる。

【0014】本発明による圧電音発生器は機械的に非常に安定である。セラミック粒子は、特に縁領域において、超音波の作用下においてさえも、フレーク (flake) 化しない。共振器として作用する音発生器ハウジングの2個の半部分が、超音波によって普通溶接されるので有利である。従来技術によって製造された音発生器は、超音波溶接技術によるセラミックウェファース上の縁噴出物により部分的に (約2%の場合) 問題が生じ、これにより不安定となる。これは、本発明による圧電音発生器には発生しない。

【0015】測定値は、結合剤のビード部分が付随の音響上の不利益を有しないことを示した。しかしながら、このことは、機械的にも、製造及エンジニアリングの点

においても、音発生器エレメントにおける安定化効果を有する。

【0016】本発明は実施例によりより詳細に説明される。

【0017】

【実施例】約1000mPa.sの粘度を有するウレタンメタクリレート結合剤の0.02gが、直径4.6mmの黄銅サークル (circle) の中心に付与される。直径2.5mmの適当な圧電セラミックサークルが今や同心的に配置され、そしてその金属サークル及びセラミックが直径2.4mmのパンチ (punch) と4.5パールの圧力とで一緒にプレスされる。このプロセスにおいて、結合剤がこの2つの部分の間隙に付与され、過剰な結合剤がセラミックウェファースの縁部にビード部分を形成する。結合剤は、それがセラミックの何もない表面 (free surface) に到達しないように付与される。

【0018】音発生器は、今や熱及びUV照射部から成る組合せ硬化セクションを通過する。金属サークルとセラミックウェファースとの間隙にある結合剤は、約80℃の加熱部において硬化される。

【0019】UV照射部は、深さにおいても (波長300-400nm) 表面上においても (波長300nm以下) 結合剤のビード部分を硬化させる。

【0020】このようにして製造された音発生器は、高い機械的な安定性によって優れており、非常に高い音圧レベルにまで機能し、且つ超音波溶接-抵抗性がある。

【0021】本発明による圧電音発生器は、熱可塑性合成物質の圧電音発生器ハウジング中に設置するのに特に適している。この目的のために、円形の縁部を有する2個のプラスチックの共振器ハウジングの半部分がそれぞれ使用され、その1つの半部分の円形の縁部は、音発生器ウェファース及び他の半部分の円形の縁部を受け入れたための凹所 {セットオフ (set off) を備えた} を有している。本発明により製造された音発生器ウェファースは、ハウジングの1つの半部分の凹所の中に挿入され、そしてハウジングの他の半部分が、そのハウジングが閉じられるようにその1つの半部分上に乗せられる。このために、音発生器ウェファースは、2個の半部分のハウジングの間にクランプされる。その後、それらの半部分は、ウェファースに垂直な少量の圧力下において短い期間作動する超音波によって溶接される。

【0022】超音波によるプラスチックの結合は、結合される部分上の接触面における摩擦 (friction) によって行われる。この摩擦は、結合される1部分の表面に対して垂直に約20kHz振動数を有する、ソノトロード (sonotrode) と呼ばれる、振動器を向けることによって行われる。

【0023】このビード部分の多くの具体例が図1に示される。硬化した結合剤 (6) のビード部分は、金属ウ

5

エフアー(4)に結合している円筒型圧電セラミックウェフアー(5)の側面(7)の少なくとも2/3を覆うようにされる。図1a及び1bに示されるようなビード部分は、本発明によるものである。これに対して、圧電セラミックウェフアーの側面の50%以下が結合剤によって覆われている図1cにおけるようなビードは、信頼できない結果を生ずる。

【0024】図2は、超音波溶接の場合のプラスチック製の半部分及び圧電ウェフアーの配置を示す。ハウジングの上部分(1)は、圧電セラミックにより後に発生する音のための出口開口(2)を有することができる。セラミック層(5)が結合された金属ウェフアー(4)

6

は、ハウジングの上方部分(1)と下方部分(3)との間にクランプされている。

【図面の簡単な説明】

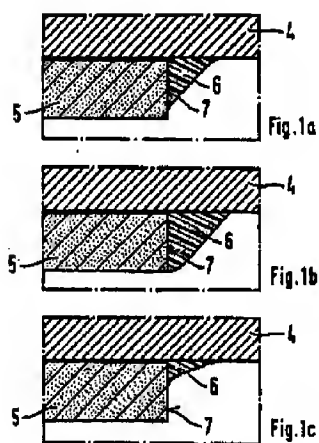
【図1】硬化した結合剤のビード部分が圧電セラミックウェフアーの側面を覆っていることを示す図である。

【図2】金属ウェフアーに圧電セラミックウェフアーを結合剤により結合したものをハウジングの上方部分と下方部分との間にクランプしたものを示す図である。

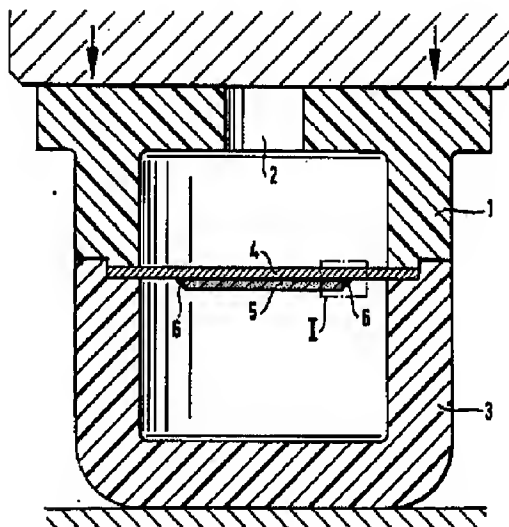
【符号の説明】

4: 金属ウェフアー、5: 圧電セラミックウェフアー、6: 結合剤、7: 圧電セラミックウェフアーの側面

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 トーマス・ウール  
ドイツ連邦共和国デー8672 ゼルプ, ヘルマン-ヘッセ-ヴェーク 17

(72)発明者 クルト・ハントシュ  
ドイツ連邦共和国デー8501 エッケンタール, リンデンシュトラッセ 8  
(72)発明者 ゲオルク・ヴィーゼント  
ドイツ連邦共和国デー8561 ヘンフェンフェルト, イン・デン・ヴァイヤン 7